

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-185498

(P2002-185498A)

(43) 公開日 平成14年6月28日 (2002.6.28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 4 L 12/56

識別記号

F I

H 0 4 L 11/20

テーマコード(参考)

1 0 2 A 5 K 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-383386(P2000-383386)

(22) 出願日 平成12年12月18日 (2000.12.18)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 布施 英敏

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(74) 代理人 100105050

弁理士 鷺田 公一

Fターム(参考) 5K030 HA08 HB01 HB15 KA03 KA19

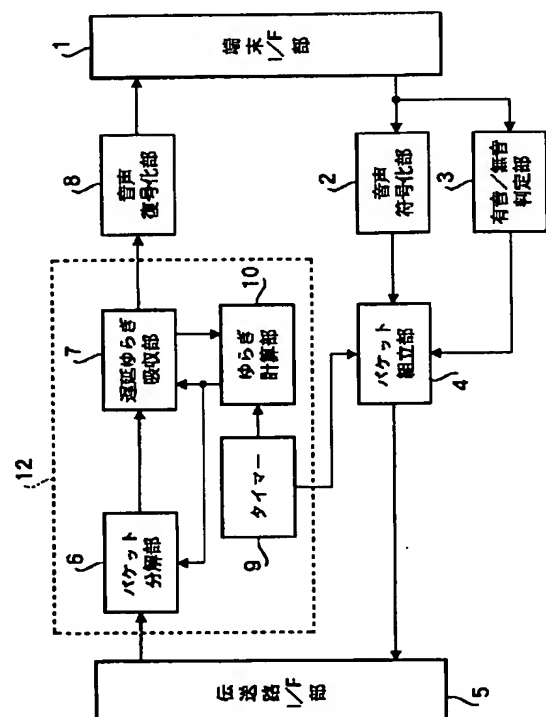
LA06 MB12

(54) 【発明の名称】 音声パケットの再生待ち合わせ処理方法、音声パケットの伝送遅延ゆらぎ吸収装置

(57) 【要約】

【課題】 簡素化された方法を用いて、かつ、時間固定の再生待ち合わせ制御を行って、音声パケットの伝送遅延ゆらぎの吸収を行い、その一方で、受信パケットの再生処理の早期実施を可能な限り確保すること。

【解決手段】 受信状況に応じて、再生待ち合わせ制御の基準となるパケットをダイナミックに変更する。遅延ゆらぎ吸収部7は、受信した音声パケットに含まれているタイムスタンプ値と受信時刻に基づき、所定の演算を行って、送信間隔に比べて受信間隔が縮小しているか否かを調べる。受信間隔が縮小している場合には、一律の待ち合わせ時間の挿入を止めて、基準となっていたパケットを再生処理にまわし、その代わりに、今、受信した音声パケットを基準パケットとして新たな待ち合わせ制御を開始する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信側より送信された音声パケットを受信して、伝送遅延ゆらぎを吸収するための再生待ち合わせ処理を行う方法であって、再生待ち合わせ処理の基準とした基準パケットと、この基準パケットの後に受信した後続の受信パケットとの受信間隔が、前記送信側における送信間隔より短いかなかを判断し、前記判断の結果として受信間隔の方が短いことが判明した場合には、その判断の対象となった前記後続のパケットを新たな基準パケットとして再生待ち合わせ処理を新たに開始すると共に、旧基準パケットについては、再生待ち合わせ時間の満了を待たずに再生処理を開始することを特徴とする音声パケットの再生待ち合わせ処理方法。

【請求項2】 送信側より送信された、タイムスタンプ

$$PDVn = PDVp + \text{前受信パケットに対する遅延ゆらぎ時間} \cdots (1)$$

但し、(1)式において、PDVnは、今受信パケットの基準パケットに対する遅延ゆらぎ時間であり、「PDVp」は、前受信パケットの基準パケットに対する遅延ゆらぎ

$$\begin{aligned} \text{前受信パケットに対する遅延ゆらぎ} = & (\text{今受信パケットの受信時刻} - \text{前受信パ} \\ & \text{ケットの受信時刻}) - (\text{今受信パケットのタイムスタンプ値} - \text{前受信パケットの} \\ & \text{タイムスタンプ値}) \cdots (2) \end{aligned}$$

【請求項3】 請求項1または請求項2において、基準パケットを変更するための一連の処理は、受信パケットを分解して得られる有音／無音情報が無音を示している音声パケットのみについて実施することを特徴とする音声パケットの再生待ち合わせ処理方法。

【請求項4】 送信側より送信された、タイムスタンプ情報が付加されている音声パケットを受信して、伝送遅延ゆらぎを吸収するための再生待ち合わせ処理を行う、音声パケットの伝送遅延ゆらぎ吸収装置であって、受信した音声パケットを分解するパケット分解部と、このパケット分解部で分解して得たデータを一時的に蓄積することによって、再生待ち合わせ処理を行う遅延ゆらぎ吸収部と、分解した音声パケットから得られるタイムスタンプと、前記受信した音声パケットの受信時刻とを用いて、受信した音声パケットの、再生待ち合わせ処理の基準とした基準パケットに対する相対的なゆらぎ時間を求めるゆらぎ計算部と、を具備し、前記ゆらぎ計算部における計算結果から、再生待ち合わせ処理の基準とした基準音声パケットと注目する音声パケットとの受信間隔が、前記送信側における両音声パケットの送信間隔よりも短いかなかを判定し、その判定結果に応じて、前記遅延ゆらぎ吸収部からのデータの読み出しタイミングを制御することを特徴とする音声パケットの伝送遅延ゆらぎ吸収装置。

【請求項5】 請求項4において、再生待ち合わせ処理の基準とした基準音声パケットと注

情報が付加されている音声パケットを受信して、伝送遅延ゆらぎを吸収するための再生待ち合わせ処理を行う方法であって、

受信した音声パケットについて、待ち合わせ処理の基準とした基準パケットに対する相対的なゆらぎ時間(PDVn)を、下記(ゆらぎ計算処理)の第(1)式に基づいて求め、

基準パケットに対する相対的なゆらぎ時間(PDVn)が負になるかなかを判定し、負であった場合に、前記第

(1)式における今受信パケットを新たな基準パケットとして再生待ち合わせ処理を新たに開始すると共に、旧基準パケットについては、再生待ち合わせ時間の満了を待たずに再生処理を開始することを特徴とする音声パケットの再生待ち合わせ処理方法。

(ゆらぎ計算処理)

である。また、(1)式における、「前受信パケットに対する遅延ゆらぎ」は、下記(2)式に基づいて求める。

$$\begin{aligned} \text{前受信パケットに対する遅延ゆらぎ} = & (\text{今受信パケットの受信時刻} - \text{前受信パ} \\ & \text{ケットの受信時刻}) - (\text{今受信パケットのタイムスタンプ値} - \text{前受信パケットの} \\ & \text{タイムスタンプ値}) \cdots (2) \end{aligned}$$

目する音声パケットとの受信間隔が、前記送信側における両音声パケットの送信間隔よりも短いと判定された場合に、前記遅延ゆらぎ吸収部は、前記注目する音声パケットを新たな基準パケットとして再生待ち合わせ処理を新たに開始すると共に、旧基準パケットについては、再生待ち合わせ時間の満了を待たずに出力して、再生を開始させることを特徴とする音声パケットの伝送遅延ゆらぎ吸収装置。

【請求項6】 請求項4または請求項5において、前記ゆらぎ計算部における計算結果に基づいて、前記遅延ゆらぎ吸収部からのデータの出力タイミングを制御する動作は、受信パケットを分解して得られる有音／無音情報が無音を示している音声パケットのみについて実施することを特徴とする音声パケットの伝送遅延ゆらぎ吸収装置。

【請求項7】 音声信号をパケットネットワークに収容する音声パケット伝送装置であって、端末インタフェース部を介して得られた音声信号の符号化を行う音声符号化部と、前記音声符号化部から受信した符号化音声信号を音声パケットに組み立て伝送路インタフェース部へ送出する音声パケット組立部と、音声パケットの組立時刻を音声パケットに設定するタイマーと、前記伝送路インタフェース部から受信した音声パケットを分解するパケット分解部と、前記パケット分解部で分解したデータを蓄積する遅延ゆらぎ吸収部と、分解したパケットから得られるタイムスタンプと音声パケットの受信時刻から受信音声パケットの遅延ゆらぎを計算するゆらぎ計算部と、

前記パケット分解部が出力する符号化音声信号を復号化する音声復号化部を備え、

前記ゆらぎ計算部での演算結果により前記遅延ゆらぎ吸収部から前記音声復号化部への読み出しタイミングを制御することを特徴とする、音声パケット伝送装置。

【請求項8】 音声信号をパケットネットワークに収容する音声パケット伝送装置であって、端末インタフェース部を介して得られた音声信号の符号化を行う音声符号化部と、前記音声符号化部から受信した符号化音声信号を音声パケットに組み立て伝送路インタフェース部へ送出する音声パケット組立部と、音声パケットの組立時刻を音声パケットに設定するタイマーと、前記端末インタフェース部から受信した音声信号より有音/無音判定を行いその判定結果を音声パケットに設定する有音/無音判定部と、前記伝送路インタフェース部から受信した音声パケットを分解するパケット分解部と、前記パケット分解部で分解したデータを蓄積する遅延ゆらぎ吸収部と、分解したパケットから得られるタイムスタンプと音声パケットの受信時刻から受信音声パケットの遅延ゆらぎを計算するゆらぎ計算部と、前記パケット分解部が出力する符号化音声信号を復号化する音声復号化部を備え、前記パケット分解部から得られる受信パケットの有音/無音情報により無音パケット受信時のみ、前記ゆらぎ計算部での演算結果により前記遅延ゆらぎ吸収部から前記音声復号化部への読み出しタイミングを制御することを特徴とする音声パケット伝送装置。

【請求項9】 請求項7または請求項8において、前記伝送路インタフェース部に接続される前記ネットワークは、ATM網、フレームリレー網、IP網のいずれかであることを特徴とする音声パケット伝送装置。

【請求項10】 請求項8において、音声パケットに設定する組立時刻としてRTP (Real-time Transport Protocol) のタイムスタンプを使用することを特徴とする音声パケット伝送装置。

【請求項11】 請求項7～請求項10のいずれかに記載の音声パケット伝送装置を具備することを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項12】 送信側より送信された音声パケットを受信して、伝送遅延ゆらぎを吸収するための再生待ち合わせ処理を行う音声パケット伝送装置を、再生待ち合わせ処理の基準とした基準パケットと、この基準パケットの後に受信した後続の受信パケットとの受信間隔が、前記送信側における送信間隔より短いかなかを判断する手段と、

前記判断の結果として受信間隔の方が短いことが判明した場合には、その判断の対象となった前記後続のパケットを新たな基準パケットとして再生待ち合わせ処理を新たに開始すると共に、旧基準パケットについては、再生待ち合わせ時間の満了を待たずに再生処理を開始する手段と、して機能させるプログラムを記録していることを

特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、音声パケットの再生待ち合わせ処理方法、および音声パケットの伝送遅延ゆらぎ吸収装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、パケット通信網を介して電話端末等からの音声信号を効率良く伝送し、リアルタイムで会話をしている技術が実用化されている。

【0003】ATM網やIP網に代表されるパケットネットワークでは、送信側で音声パケットが等間隔に送出されても、パケット毎に網内で受ける遅延時間が異なる遅延ゆらぎのために、受信側では音声パケットの受信間隔が一定に保たれない。そのため、ある音声パケットの再生が終了しても次のパケットが未だ到着していない場合は音声の途切れとなり、音声品質劣化の一因となる。

【0004】その対策として、パケットネットワークで音声パケットを受信する装置では、通話開始時等のタイミングで音声パケット受信から復号化開始までの間に待ち合わせ時間を挿入することにより、通話中に遅延ゆらぎが発生しても、受信側で挿入した待ち合わせ時間以内の遅延ゆらぎであれば、音声信号を途切れることなく、連続的に再生することを可能としている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、通話開始時等のタイミングで音声パケットの受信から復号化開始まで待ち合わせ時間を挿入すれば、受信パケットの各々の伝送遅延が異なる場合でも、連続的な再生が可能となる。

【0006】しかし、受信した最初の音声パケットを基準として、一律に、待ち合わせ時間を挿入すれば、その待ち合わせ時間の分だけ、受信した音声パケットの全部の再生処理が一律に遅れる。このような再生の遅れは、リアルタイムの音声通信においては、通信品質の劣化の一因となる場合がある。

【0007】つまり、再生待ち合わせ制御を行って伝送遅延ゆらぎの吸収効果を得たいと要求と、少しでも早くパケットの再生も行いたいという要求は、相反するものであり、これらを両立させるのは、困難である。

【0008】従来、再生待ち合わせ時間を固定せずに、動的に変更して、現実のパケットの受信状態に即した制御を行わせようとする技術もあるが（特開2000-286886号公報）、このような待ち合わせ時間の動的な制御は、現実の通信状態を反映して穏やかに行われるものであり、即効性に欠けるという面があり、また、待ち合わせ時間の動的制御のための手順も複雑である、という問題がある。

【0009】本発明は、以上のような検討に基づいてなされたものであり、簡素化された方法を用いて、かつ、

時間固定の再生待ち合わせ制御を行って伝送遅延ゆらぎの吸収を行い、その一方で、受信パケットの再生処理の早期実施を、可能な限り確保することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明では、再生待ち合わせ時間自体は固定であるが、再生待ち合わせの基準となるパケットを、受信状況に応じてダイナミックに変更する。

【0011】つまり、受信側において、基準パケットに続く後続のパケットが、送信間隔から判断される到着時間よりも早く到着した場合（このような状況は、基準パケットが大きく遅延し、一方、後続パケットの遅延は少なかった場合に起こり得る）には、その後も、パケットが予定よりも早く到着する可能性が高いと推測できる。このような場合にも、パケットの再生を一律に待つのは、いたずらに再生を遅らせることになる。そこで、再生待ち合わせ処理の基準としていたパケットは、いちはやく再生処理にまわし、今、受信したパケットを新たな基準パケットとして、待ち合わせ制御を行うようにする。

【0012】このようにすると、例えば、後続のパケットが、間隔をつまらせながら、次々と到着するような状況では、先に到着したパケットを、次々に再生処理にまわしていけるため、結果的に、受信パケットの再生（復号）の終了時点を早めることができる。一方、待ち合わせ制御は、従来どおり行っているため、遅延揺らぎを吸収でき、伝送遅延ゆらぎが各パケット毎にばらついて、そのことに起因して再生が途切れるといった問題は発生しない。

【0013】ただし、基準パケットの変更に伴って、再生が不連続となる可能性はあるので、無音パケットの受信のときのみ、このような制御を行うのが、より望ましい。

【0014】本発明の音声パケットの再生待ち合わせ処理方法の一態様では、送信側より送信された音声パケットを受信して、伝送遅延ゆらぎを吸収するための再生待ち合わせ処理を行うに際し、再生待ち合わせ処理の基準とした基準パケットと、この基準パケットの後に受信した後続の受信パケットとの受信間隔が、前記送信側における送信間隔より短いかな否かを判断し、前記判断の結果として受信間隔の方が短いことが判明した場合には、その判断の対象となった前記後続のパケットを新たな基準パケットとして再生待ち合わせ処理を新たに開始すると共に、旧基準パケットについては、再生待ち合わせ時間の満了を待たずに再生処理を開始する。

【0015】例えば、送信側から等間隔（所定の間隔）で送出された各パケットの伝送遅延量が同じならば、受信側でも送信側と同じ間隔で（等間隔で）パケットが到着するはずである。しかし、例えば、最初に到着したパケット（基準パケット）が、何らかの理由で最も大きな

遅延を与えられて到着した場合、後続のパケットの遅延量は基準パケットの遅延量よりも小さいため、結果的に、送信側のパケット送信間隔よりも、受信側におけるパケット受信間隔の方がつまってくる。このような場合には、パケットの再生を待つ必然性が低くなるので、先に受信したパケットについては、当初の再生待ち合わせ時間の満了を待たずに再生処理にまわし、その代わりに、今、到着したパケットを基準として、新たに再生待ち合わせ処理を行うものである。これにより、パケット再生の終了時点を早める効果と、伝送遅延ゆらぎを吸収するという効果の双方を得ることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0017】図1は、本発明の実施の形態にかかる音声パケット伝送装置の要部構成を示すブロック図である。

【0018】図1において、端末インタフェース部1は端末から音声信号を受信し、また音声信号を端末へ送信するものである。

【0019】この端末インタフェース部1には、音声符号化部2、音声復号化部8、有音/無音判定部3がそれぞれ接続されている。

【0020】音声符号化部2は、端末インタフェース部1から受信した音声信号を符号化するものである。音声符号化部2には、パケット組立部4が接続されている。パケット組立部4は、音声符号化部2で符号化した符号化音声信号を受信してパケットに組み立てるものである。

【0021】有音/無音判定部3は、端末インタフェース部1から受信した音声信号に有意な音声情報を含んだ区間（有音区間）であるか、有意な音声情報を含まない区間（無音区間）であるかを、パケット化する音声区間毎に判定し、その結果をパケット組立部4へ通知し、有音/無音情報をパケットに設定する。

【0022】パケット組立部4は、伝送路インタフェース部5に接続されている。伝送路インタフェース部5は、パケット組立部4から音声パケットを受信して伝送路に送出する機能と伝送路から受信した音声パケットをパケット分解部6へ送信する機能とを備えている。

【0023】パケット分解部6は、伝送路インタフェース部5から受信した音声パケットを分解し、符号化音声信号、タイムスタンプ及び有音/無音情報を抽出する。パケット分解部6は、遅延ゆらぎ吸収部7へ接続されている。遅延ゆらぎ吸収部7は、パケット分解部6で抽出された符号化音声信号、タイムスタンプ、有音/無音情報及びタイマー9から通知される音声パケットの受信時刻を一時蓄積し、音声復号化部8へ出力するまでに待ち合わせ時間を挿入し、受信音声パケットの遅延ゆらぎを吸収する機能を備えている。

【0024】音声復号化部8は、遅延ゆらぎ吸収部7か

ら受信した符号化音声信号を復号化し、端末インタフェース部1へ送出する。タイマー9はパケット組立部4及びパケット分解部6へ接続されており、時刻を通知する。パケット組立部4では、タイマー9から通知された時刻をタイムスタンプとしてパケット中に設定する。

【0025】 ゆらぎ計算部10では、受信音声パケット中に設定されたタイムスタンプ及び遅延ゆらぎ吸収部7に符号化音声信号と共に蓄積された音声パケットの受信時刻より、受信音声パケットのゆらぎ時間を計算し、遅延ゆらぎ吸収部7から音声復号化部8への符号化音声信号の送出タイミングを制御する機能を備える。

【0026】 なお、図1中で点線で囲まれる部分（参照符号12）が、伝送遅延ゆらぎの吸収手段を構成する。

【0027】 次に、図1の音声パケット伝送装置の動作について説明する。

【0028】 端末インタフェース部1より入力された音声信号は音声符号化部2により符号化されて符号化音声信号となる。また、端末インタフェース部1より入力された音声信号は有音/無音判定部3により、有意な音声情報を含んだ区間（有音区間）であるか、有意な音声情報を含まない区間（無音区間）であるか、が判定される。

【0029】 音声符号化部2により符号化された符号化音声信号は、タイマー9から通知される時刻（タイムスタンプ）及び有音/無音判定部3の判定結果と共にパケット組立部4にてヘッダを付加されてパケットに組み立てられる。

【0030】 ここで、音声信号をATM網に收容する場合には、音声パケット組立部4にてパケットとしてATMセルを組み立てる。また、音声信号をフレームリレー網に收容する場合には、音声パケット組立部4にてパケットとしてフレームリレーのフレームを組み立てる。

【0031】 さらに、音声信号をIP網へ收容する場合には、音声パケット組立部4にてパケットとしてIPパケットを組み立てる。パケット組立部4にて組み立てられたパケットは伝送路インタフェース部5を介して伝送路へ送信される。

【0032】 一方、伝送路から伝送路インタフェース部5を介して受信した音声パケットはパケット分解部6にて符号化音声信号、タイムスタンプ、有音/無音情報に分解される。

【0033】 この符号化音声信号、タイムスタンプ、有音/無音情報及びタイマー9より通知される音声パケットの受信時刻は遅延ゆらぎ吸収部7に一時蓄積される。通話開始時等の遅延ゆらぎ吸収部7に蓄積データが無い状態で、音声パケットを受信した場合、その音声パケットのパケット分解部6への受信から音声復号化部8への出力までの間に予め設定された時間だけ待ち合わせ時間を挿入する。

【0034】 それ以降の受信音声パケットの符号化音声信号は、1パケットに含まれる音声信号の時間的長さに相当する周期で一定時間毎に遅延ゆらぎ吸収部7から音声復号化部8へ読み出される。これにより、通話中の音声パケットの受信間隔が遅延ゆらぎの影響で音声復号化部の処理周期より伸びたとしても、遅延ゆらぎ吸収部7で挿入した待ち合わせ時間以内であれば、音声復号化部8では連続的に符号化音声信号を復号化することができる。

【0035】 音声復号化部8で復号化された音声信号は端末インタフェース部1を介して端末側へ送信される。

【0036】 通話開始時の先頭の受信パケットが、最短の遅延ゆらぎを受けて到着した場合は、上記の動作で問題はない。ところが、仮に、通話開始時の先頭の受信パケットが最大の遅延ゆらぎを受けて到着した場合、通話中に受信する音声パケットは先頭の受信パケットを基準とすると、パケット間の受信間隔が縮まることはあっても伸びることはない。

【0037】 したがって、このような状況では、遅延ゆらぎ吸収部7にて、音声復号化部8による符号化音声信号の読み出しまで待ち合わせ時間制御をする必然性が低下する。つまり、待ち合わせ時間を一律に挿入することは、かえって、その分のEnd-to-End伝送遅延時間を増大させる結果となる。

【0038】 そこで、本実施の形態では、通話中に受信するパケットの中でも小さい遅延ゆらぎを受けたパケットを選択的に基準として待ち合わせ制御を行うように制御する。このために、ゆらぎ計算部10は、以下の

(1) 式（および(2) 式）に基づく演算を実施し、待ち合わせ制御の基準としたパケットに対する、各受信パケットの「相対的なゆらぎ時間」を求める。

【0039】

$$PDVn = PDVp + \text{前受信パケットに対する遅延ゆらぎ} \cdots (1)$$

$$\begin{aligned} \text{前受信パケットに対する遅延ゆらぎ} = & (\text{今受信パケットの受信時刻} - \text{前受信パケットの受信時刻}) - \\ & (\text{今受信パケットのタイムスタンプ値} - \text{前受信パケットのタイムスタンプ値}) \cdots (2) \end{aligned}$$

PDVn：今受信パケットの基準パケットに対する遅延ゆらぎ

PDVp：前受信パケットの基準パケットに対する遅延ゆらぎ

なお、PDVnは基準パケット受信時に0とする。

【0040】 ここで、PVDnは、要するに、基準パケットが受けた伝送遅延ゆらぎと、この基準パケットに対する、着目する後続パケットが受けた伝送遅延ゆらぎとの差を表している。つまり、上述の(1) 式は、一つ前の受信パケット（前受信パケット）に対する、今受信パ

ットの相対的な伝送遅延ゆらぎを累積することで、基準パケットに対する、今受信パケットの相対的な伝送遅延ゆらぎを求めていることになる。

【0041】上述の(2)式は、要するに、受信間隔から送信間隔を引き算するものであり、送信間隔にくらべて受信間隔が縮まっていれば、(2)式は負の値をとることになる。結局、(1)式は、(2)式で求められる相対的なゆらぎ量を、基準パケットに至るまで累積することにより、着目する後続パケット(今受信パケット)と基準パケットについて、送信側における送信間隔と、受信側における受信間隔のいずれが大きいかを判定していることになる。

【0042】なお、(2)式においては、パケットに添付されているタイムスタンプ値が、そのパケットの送信時点を表していると考えられるため、タイムスタンプを利用して、送信間隔を求めている。

【0043】上述の(1)式に基づく演算の結果、PDVnが負の値になった場合は、今回受信した音声パケットが遅延ゆらぎ吸収部7で予め設定された待ち合わせ時間を挿入したパケットに対してパケット受信間隔が相対的に縮まっていることになる。

【0044】つまり、この場合には、待ち合わせ制御をした基準パケットの方が、今回受信パケットより大きな遅延ゆらぎを受けたと判定することができる。

【0045】そして、さらに、この後に受信するパケットについても、パケットの受信間隔が縮まっていくことが一応、予想される。

【0046】このような受信状況の下では、先頭のパケットを基準パケットとして、一律に待ち合わせ時間を挿入することは、かえって、パケットの再生(復号)を遅らせる結果となる。

【0047】よって、上述の(1)式において、PDVnが負の値になった場合は、今回受信した音声パケットを新たに基準パケットに変更する。そして、その変更後の基準パケットに対して、新たに、予め設定された待ち合わせ時間を挿入し、しかる後、音声復号化部8へ、符号化音声データを出力する。

【0048】一方、元の基準パケットは、待ち合わせ期間の満了を待たずに、ただちに、音声符号化部8に送り出す。

【0049】このようにして、より小さな遅延ゆらぎを受けて到着した音声パケットを、遅延ゆらぎ吸収部7で待ち合わせ制御をする基準パケットとすることができ、つまり、受信状況に応じて、基準パケットをダイナミックに変更することが可能となる。

【0050】このような一連の処理は、基本的にはタイムスタンプ値とタイマ値とを用いた簡単な演算だけで行えるので、既存の装置構成で十分に対応可能であり、しかも、処理手順はきわめてシンプルである。よって実現が容易である。

【0051】以下、図2を用いて、本実施の形態の装置の特徴的な動作および効果を、具体的に説明する。

【0052】図2の左側に示すように、送信側装置は、パケットA、B、C、Dを送信するものとする。各パケットの送信間隔は"2(相対値)"とする。

【0053】また、図2では、伝送路固有の遅延量(共通の遅延量)は"7(相対値)"とし、パケットA~Dのそれぞれの遅延ゆらぎ量(相対値)は"4"、"3"、"3"、"2"とする。図2中、伝送遅延の共通部分は直線で示し、各パケットの遅延ゆらぎの部分は波線で示している。

【0054】なお、図2の真中において太い点線で囲まれている部分は、受信動作を示す部分である。また、図2の、右下において太い点線で囲まれている部分が、本発明による再生動作を示す部分であり、右上に太い点線で囲んで示される部分が、従来方式による再生例を示す部分である。また、図2において、再生待ち合わせ時間は、"WT"と示されている。

【0055】パケットAは、最大の遅延ゆらぎ"4"を伴って時刻t6に受信される。次のパケットBは、遅延ゆらぎ"3"を伴って時刻t7に受信される。この場合の相対的な遅延ゆらぎは、" $3-4=-1$ "となり、パケットAとパケットBとの相対的な受信間隔は送信間隔より"1"だけ縮まったことになる。

【0056】この場合には、図2の右下側に太い点線で囲んで示すように、パケットAは、すぐに再生処理にまわす。

【0057】そして、基準パケットを、今、受信したパケットBに変更し、このパケットBを基準とした再生待ち合わせ制御を、新たに開始する。

【0058】続いて、パケットCは、遅延ゆらぎ"3"を伴って時刻t8に受信される。この場合には、基準パケットBとパケットCとの遅延ゆらぎに差がないため(つまり、相対的な遅延ゆらぎは"0"である)、パケットBを基準とした再生待ち合わせ制御は継続される。

【0059】続いて、最小の遅延ゆらぎ"2"を伴ってパケットDが時刻t10に到着する。この場合、前受信パケットCに対する相対的な遅延ゆらぎは" $-1$ "である。そして、前受信パケットCの、基準パケットBに対する相対的な遅延ゆらぎは"0"であったので、今受信したパケットDの、基準パケットBに対する相対的な遅延ゆらぎは、各ゆらぎ値を累積加算し、" $0+(-1)=-1$ "となる。

【0060】つまり、送信側における、パケットBとパケットDとの間の間隔に比べ、受信側における間隔が"1"だけ縮まったことになる。よって、この場合、パケットBは、再生待ち合わせ時間の満了を待たずに、すぐに再生処理にまわす(時刻t10)。

【0061】一方、パケットDを新たに基準パケットとして、再生待ち合わせ制御を開始する。



【0062】パケットCは、新たに基準パケットとなったパケットCよりも前に到着しているので、時刻 $t_{12}$ において再生処理工程に送り出す。そして、時刻 $t_{13}$ に、パケットDを基準とする再生待ち合わせ時間が満了し、この時点で、パケットDが再生処理工程に送り出される。

【0063】このようにして、本発明の方法によると、時刻 $t_{14}$ において、受信したパケットA～Dのすべてを再生処理に送り出すことができる。

【0064】一方、図2の右上に示されるように、従来方法では、先頭のパケットAを基準として再生待ち合わせ制御を行い、時刻 $t_9$ に、パケットAが再生処理に送られる。そして、時刻 $t_{15}$ において、受信したパケットA～Dのすべてを再生処理に送り出すことができる。

【0065】図2の右上と右下を比べてみると明らかのように、本発明の方法によれば、全部の受信パケットを再生処理に送り出す時間が、時刻 $t_{15}$ ～時刻 $t_{14}$ のぶんだけ、従来方式より早められる。

【0066】ただし、本発明の方法を実施した場合、図2の時刻 $t_8$ から時刻 $t_{10}$ までの期間のように、基準パケットの変更に伴って、パケットの再生が不連続となることがある。

【0067】したがって、上述の(1)式に示されるPD $V_n$ の演算や、遅延ゆらぎ吸収部7による新たなパケットに対する待ち合わせ制御は、パケット分解部6で抽出した有音/無音情報が“無音”を示している音声パケットに対してのみ実行するのが、最も好ましい。

【0068】この場合には、待ち合わせ制御の基準パケットを変更する際に発生し得る音の途切れの聴感への影響を軽減することが可能である。無音部分において本発明の再生待ち合わせ制御を行うと、会話における無音部分が、大きく遅延することなく的確に挿入されることになり、効果的である。

【0069】以上説明した、本発明の再生待ち合わせ制御の要点をまとめると、図3のようになる。

【0070】すなわち、今、受信したパケット（今受信パケット）の、基準パケットに対する相対的な遅延ゆらぎ(PVD $n$ )を求める（ステップ200）。次に、相対的な遅延ゆらぎ(PVD $n$ )の値が負であるかを判定する（ステップ201）。

【0071】負の場合、待ち合わせ制御の基準となるパケットを、今受信パケットに変更する（ステップ202）。また、ステップ201の判定において、負でなかった場合には、前受信パケットを基準とした待ち合わせ制御を継続する（ステップ203）。

【0072】本発明は、いろいろと変形、応用が可能である。一般に音声符号化部からは一定間隔で符号化音声信号が出力されるため、音声パケットに設定されるタイムスタンプも等間隔となる。

【0073】このため、受信側ではパケット分解部6に

て連続して受信する音声パケットのタイムスタンプの間隔を監視する事により、ネットワーク内でのパケットの廃棄を検出することが可能である。そこで、パケットの廃棄を検出したパケット分解部6は、廃棄発生情報を示すフラグと共にダミーのパケットを遅延ゆらぎ吸収部7へ出力する。

【0074】廃棄発生情報を示すフラグが付加されたダミーパケットを読み出した音声復号化部8は、無音または音声復号化アルゴリズムにより定義されるフレーム消失補償処理による復号化音声を端末インタフェース部1へ出力する。また、パケット廃棄の検出はRTP(Real time Protocol)ヘッダのシーケンスナンバーの連続性監視によっても実現可能である。

【0075】パケット廃棄の情報を示すフラグの付加されたパケットに対しては、式(1)及び式(2)によるゆらぎ時間の計算は実行しない。

【0076】このように、本実施の形態によれば、音声パケット受信装置で、より小さな遅延ゆらぎを受けたパケットを基準として遅延ゆらぎ吸収のための待ち合わせ制御を実行することが可能となり、End-to-End伝送遅延時間の短縮に貢献することができる。

【0077】図4は、インターネットのような広域ネットワークを介した通信を行うシステムの全体構成を示している。図4中、参照符号10が広域ネットワークであり、参照符号20、30が構内ネットワーク（あるいはホームネットワーク）であり、参照符号40、50は、ゲートウェイ装置である。

【0078】なお、参照符号60～110はコンピュータ端末である。また、参照符号120は監視用端末である。

【0079】図1の音声パケット伝送装置は、ゲートウェイ装置40、50に内蔵される。これにより、ゲートウェイ装置40、50は、構成を複雑化させることなく、音声パケットの伝送遅延ゆらぎの吸収と早期の再生処理とを両立させることができる機能をもつことができる。

【0080】図5は、音声パケット伝送装置と、上述の本発明の手順を実行するためのプログラムを記録した記録媒体との関係を説明するための図である。

【0081】音声パケット伝送装置の本体300に、上述した特徴的な動作を行わせるためのプログラムは、単体の記録媒体301に記録されていてもよいし、また、広域ネット10上にある固有のデータベース302に蓄積されていてもよい。

【0082】記録媒体301は、音声パケット伝送装置の本体300に挿入して使用される。また、データベース302にプログラムが内蔵されている場合には、そのプログラムを広域ネットワーク10を介して、音声パケット伝送装置の本体300にダウンロードして使用する。

## 【0083】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、送信間隔に比べて受信間隔が短くなって受信された場合に、再生待ち合わせ制御の基準となるパケットをダイナミックに変更するという動作を実行することにより、伝播遅延ゆらぎを吸収しつつ、受信パケットを再生処理に送り出すまでのトータルの時間を短縮することが可能となる。また、本発明の方法は、特別な装置構成を必要としないシンプルな方法であるため、実現が容易である。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態にかかる音声パケット伝送装置の構成を示すブロック図

【図2】図1の音声パケット伝送装置の具体的な動作と効果を説明するための図

【図3】図1の音声パケット伝送装置における特徴的な動作手順を示すフロー図

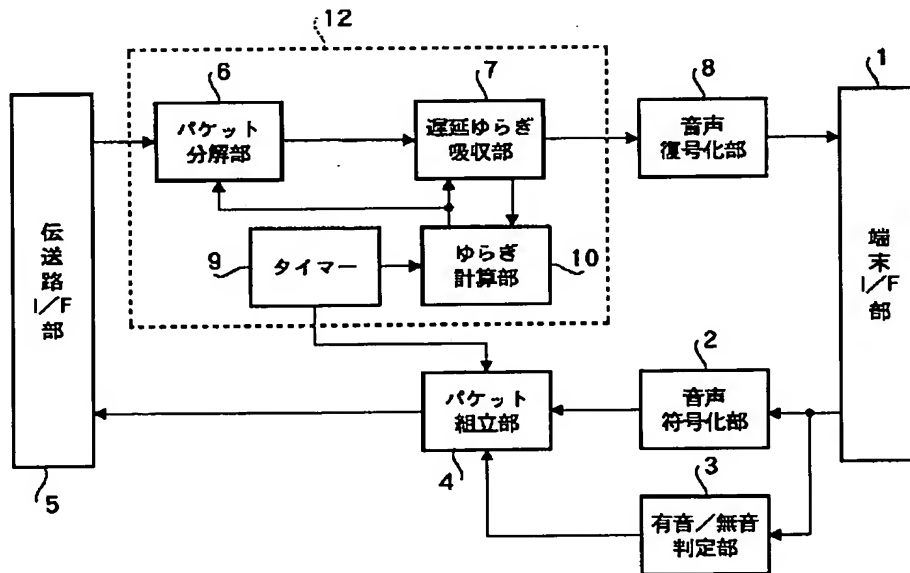
【図4】広域ネットワークを介した通信システムの一例の全体構成を示す図

【図5】音声パケット伝送装置と、本発明の再生待ち合わせ制御方法を実行するためのプログラムを記録した記録媒体との関係を説明するための図

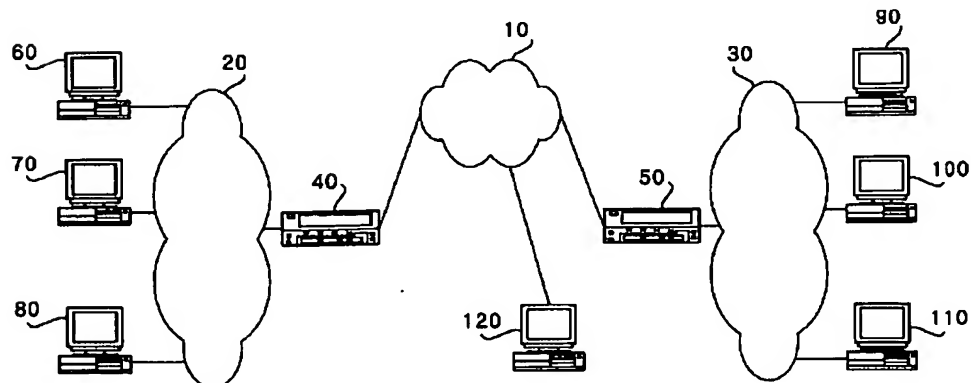
## 【符号の説明】

- 1 端末インタフェース部
- 2 音声符号化部
- 3 有音/無音判定部
- 4 パケット組立部
- 5 伝送路インタフェース部
- 6 パケット分解部
- 7 遅延ゆらぎ吸収部
- 8 音声復号化部
- 9 タイマー
- 10 ゆらぎ計算部

【図1】

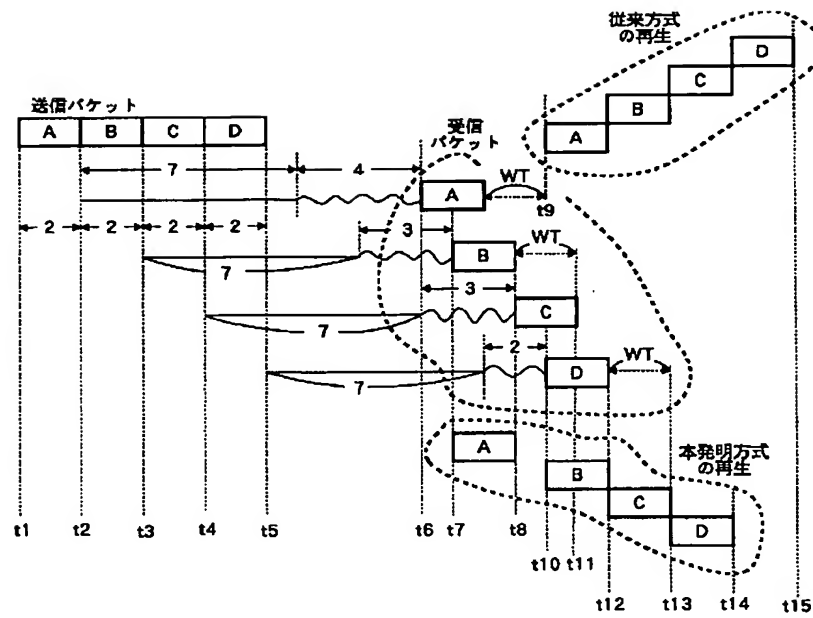


【図4】

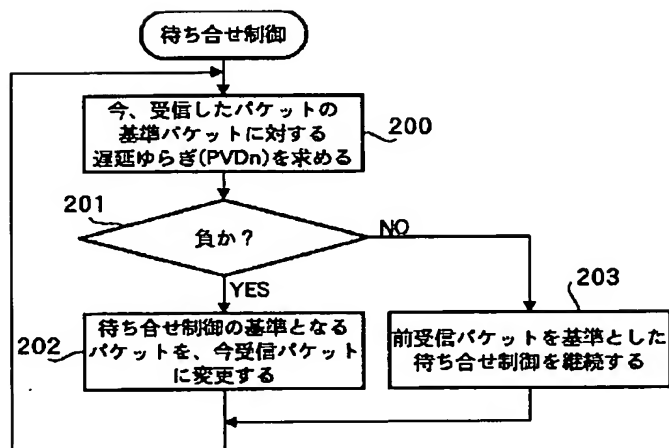




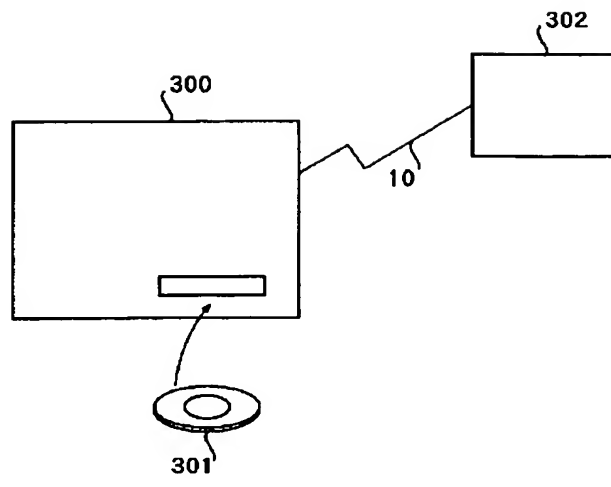
【図2】



【図3】



【図 5】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-185498

(43)Date of publication of application : 28.06.2002

-----  
-----  
(51)Int.Cl. H04L 12/56

-----  
-----  
(21)Application number : 2000-383386 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC  
IND CO LTD

(22)Date of filing : 18.12.2000 (72)Inventor : FUSE HIDETOSHI

-----  
-----  
(54) PROCESSING METHOD FOR REPRODUCTION QUEUE OF VOICE PACKET,  
AND ABSORBING APPARATUS OF TRANSMISSION-DELAY FLUCTUATION IN  
VOICE PACKET

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To absorb transmission-delay fluctuation in voice packets by using a simplified method and by performing their reproduction-queue control having a fixed queuing time, and to secure on the other hand the as early execution as possible of the reproduction of reception packets.

SOLUTION: Correspondingly to a reception state, a packet to be the reference of a reproduction-queue control is altered dynamically. In a delay- fluctuation absorbing portion 7, based on the time-stump value included in a reception packet and its reception time, a predetermined operation is so performed as to inquire whether the reception interval between the voice packets is contracted in comparison with the transmission interval between the voice packets or not. When the reception interval is contracted, the uniform insertion of a queuing time is so interrupted as to pass to a

reproduction processing the packet which has been the reference packet. Instead of that packet, the packet received at present is to adopted as a reference packet as to begin a new reproduction-queue control.

#### **\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

#### **CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A reference packet which is the method of performing reproduction waiting processing for receiving a packetized voice transmitted from the transmitting side, and absorbing transit delay fluctuation, and was made into a standard of reproduction waiting processing, A receiving interval with a following receive packet which received after this reference packet, When it judges whether it is shorter than a transmission interval in said transmitting side and it becomes clear that the receiving interval is shorter as a result of said judgment, A reproduction waiting disposal method of a packetized voice newly starting reproduction waiting processing by making into a new reference packet a packet of said succession which was the target of the judgment, and starting regeneration about the old reference packet without waiting for expiration of reproduction waiting time.

[Claim 2]A packetized voice which was transmitted from the transmitting side and to which time stamp information is added is received, It is the method of performing reproduction waiting processing for absorbing transit delay fluctuation, Relative fluctuation time (PDVn) to a reference packet which made it wait for mutually and was made into a standard of processing about a packetized voice which received, Ask based on the following (fluctuation computation) \*\* (1) type, and it is judged whether relative fluctuation time (PDVn) to a reference packet becomes negative, When it is negative, newly start reproduction waiting processing by making a receive packet into a new reference packet now in said \*\* (1) type, and about the old reference packet. A reproduction waiting disposal method of a packetized voice starting regeneration

without waiting for expiration of reproduction waiting time.

(Fluctuation computation)

Delay fluctuation time to a receive packet before  $PDV_n = PDV_p + \dots$  (1)

However, in (1) type,  $PDV_n$  is the delay fluctuation time to a reference packet of a receive packet now, and " $PDV_p$ " is delay fluctuation over a reference packet of a front receive packet. It asks for "delay fluctuation to a front receive packet" in (1) type based on following the (2) type.

Delay fluctuation = to a front receive packet (receipt time of a receive packet before receipt time - of a now receive packet) -(time stamp value of receive packet before time stamp value - of now receive packet).... (2)

[Claim 3]A reproduction waiting disposal method of a packetized voice carrying out a series of processings for changing a reference packet in claim 1 or claim 2 only about a packetized voice the owner sound / non-sound information acquired by decomposing a receive packet indicate a non-sound to be.

[Claim 4]A packetized voice which was transmitted from the transmitting side and to which time stamp information is added is received, A packet decomposition part which performs reproduction waiting processing for absorbing transit delay fluctuation and which is a transit delay fluctuation absorber of a packetized voice, and decomposes a packetized voice which received, By storing temporarily data disassembled and obtained by this packet decomposition part, A delay fluctuation absorption part which performs reproduction waiting processing, and a time stamp obtained from a decomposed packetized voice, A fluctuation calculation part which finds relative fluctuation time to a reference packet made into a standard of reproduction waiting processing of a packetized voice which received using the receipt time of said packetized voice which received, Provide and a receiving interval of a reference tone voice packet made into a standard of reproduction waiting processing and a packetized voice to observe from a calculation result in said fluctuation calculation part, A transit delay fluctuation absorber of a packetized voice judging whether it is shorter than a transmission interval of both packetized voices in said transmitting side, and controlling read timing of data from said delay fluctuation absorption part according to the decision result.

[Claim 5]In claim 4, a receiving interval of a reference tone voice packet made into a standard of reproduction waiting processing and a packetized voice to observe, When judged with it being shorter than a transmission interval of both packetized voices in said transmitting side, said delay fluctuation absorption part, A transit delay fluctuation absorber of a packetized voice newly starting reproduction waiting processing by making said packetized voice to observe into a new reference packet, and outputting without waiting for expiration of reproduction waiting time, and making reproduction start about the old reference packet.

[Claim 6]In claim 4 or claim 5, operation which controls output timing of data from said

delay fluctuation absorption part based on a calculation result in said fluctuation calculation part, A transit delay fluctuation absorber of a packetized voice with which the owner sound / non-sound information acquired by decomposing a receive packet are characterized by carrying out only about a packetized voice which shows a non-sound.

[Claim 7]An audio coding section which codes an audio signal which is the packetized voice transmission equipment which accommodates an audio signal in a packet network, and was acquired via a terminal interface part, A packetized voice assembly part which assembles a coded voice signal received from said audio coding section to a packetized voice, and is sent out to a transmission line interface section, A timer which sets assembly time of a packetized voice as a packetized voice, and a packet decomposition part which decomposes a packetized voice which received from said transmission line interfaces, A delay fluctuation absorption part which stores data disassembled by said packet decomposition part, A time stamp obtained from a decomposed packet, and a fluctuation calculation part which calculates delay fluctuation of a received voice packet from the receipt time of a packetized voice, Packetized voice transmission equipment which is provided with an audio decoding section which decrypts a coded voice signal which said packet decomposition part outputs, and is characterized by controlling read timing from said delay fluctuation absorption part to said audio decoding section by the result of an operation in said fluctuation calculation part.

[Claim 8]An audio coding section which codes an audio signal which is the packetized voice transmission equipment which accommodates an audio signal in a packet network, and was acquired via a terminal interface part, A packetized voice assembly part which assembles a coded voice signal received from said audio coding section to a packetized voice, and is sent out to a transmission line interface section, A timer which sets assembly time of a packetized voice as a packetized voice, and the owner sound / silent judgment part which performs an owner sound / silent judging and sets the decision result as a packetized voice from an audio signal which received from said terminal interface part, A packet decomposition part which decomposes a packetized voice which received from said transmission line interfaces, A delay fluctuation absorption part which stores data disassembled by said packet decomposition part, A time stamp obtained from a decomposed packet, and a fluctuation calculation part which calculates delay fluctuation of a received voice packet from the receipt time of a packetized voice, By the owner sound / non-sound information of a receive packet which is provided with an audio decoding section which decrypts a coded voice signal which said packet decomposition part outputs, and is obtained from said packet decomposition part, only at the time of silent packet reception. Packetized voice transmission equipment controlling read timing from said delay fluctuation absorption part to said audio decoding section by the result of an

operation in said fluctuation calculation part.

[Claim 9]Packetized voice transmission equipment, wherein said network connected to said transmission line interface section in claim 7 or claim 8 is an ATM network, a frame relay network, or an IP network.

[Claim 10]Packetized voice transmission equipment using a time stamp of RTP (Real-time Transport Protocol) in claim 8 as assembly time set as a packetized voice.

[Claim 11]A gateway unit possessing the packetized voice transmission equipment according to any one of claims 7 to 10.

[Claim 12]A reference packet which made packetized voice transmission equipment which performs reproduction waiting processing for receiving a packetized voice transmitted from the transmitting side, and absorbing transit delay fluctuation a standard of reproduction waiting processing, A means to judge whether a receiving interval with a following receive packet which received after this reference packet is shorter than a transmission interval in said transmitting side, When it becomes clear that the receiving interval is shorter as a result of said judgment, Newly start reproduction waiting processing by making into a new reference packet a packet of said succession which was the target of the judgment, and about the old reference packet. A means to start regeneration without waiting for expiration of reproduction waiting time, and a recording medium currently recording a program which carries out and is operated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the reproduction waiting disposal method of a packetized voice, and the transit delay fluctuation absorber of a packetized voice.

[0002]

[Description of the Prior Art]In recent years, the audio signal from a telephone terminal etc. is efficiently transmitted via a packet communication network, and art of talking in real time is put in practical use.

[0003]Even if a packetized voice is sent out at equal intervals at the transmitting side in the packet network represented by an ATM network and the IP network, by a receiver, the receiving interval of a packetized voice is not kept constant for the delay fluctuation from which the time delay received within the net for every packet differs. Therefore, even if reproduction of a certain packetized voice is completed, when the following packet has not yet arrived, a sound breaks off and it becomes a cause of a



next door and voice quality degradation.

[0004]As the measure, with the device which receives a packetized voice in a packet network. By waiting to the timing at the time of a call start, etc. from packetized voice reception before a decryption start, and inserting time, It makes it possible to reproduce continuously, without breaking off an audio signal, if it is delay fluctuation within the queuing time inserted by the receiver even if delay fluctuation occurs during a telephone call.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Continuous reproduction is attained even when each transit delays of a receive packet differ, if it waits from reception of a packetized voice to a decryption start to the timing at the time of a call start, etc. and time is inserted, as mentioned above.

[0006]However, if you make it wait each other and time is uniformly inserted on the basis of the first packetized voice that received, only the part of the queuing time will be in all regeneration of the packetized voice which received uniformly. The delay in such reproduction may serve as a cause of degradation of communication quality in the voice communication of real time.

[0007]That is, it is difficult for a demand and the demand of liking to also perform reproduction of a packet early to conflict, if you would like to perform reproduction waiting control and to acquire the absorption effect of transit delay fluctuation, and to reconcile these.

[0008]Although it changes dynamically and there is also art in which you make it perform control adapted to the receive state of the actual packet, without fixing reproduction waiting time conventionally (JP,2000-286886,A), Dynamic control of such queuing time is quietly performed reflecting an actual communicating state, and has the field that an instantaneous effect is missing, and you make it wait each other and there is a problem that the procedure for the dynamic control of time is also complicated.

[0009]This invention is made based on the above examination, using the simplified method, it performs reproduction waiting control of time immobilization, and absorbs transit delay fluctuation, it is one of these and an object of this invention is to secure early implementation of regeneration of a receive packet as much as possible.

[0010]

[Means for Solving the Problem]In this invention, although the reproduction waiting time itself is immobilization, a packet used as a standard of reproduction waiting is dynamically changed according to a receiving condition.

[0011]That is, when a packet of succession following a reference packet arrives in a receiver earlier than the time of arrival judged from a transmission interval (such a situation) A reference packet is delayed greatly and, on the other hand, it can be surmised that delay of a succession packet has a high possibility that a packet will

reach also after that that it may happen when small earlier than a schedule. Also in this case, waiting for reproduction of a packet uniformly will delay reproduction in vain. Then, a packet which was being made into a standard of reproduction waiting processing turns \*\*\*\* to regeneration to burn, and is made to control by making a packet which received into a new reference packet, and making it wait for it mutually now.

[0012] Since a following packet can turn one packet after another which arrived previously to regeneration in a situation where it arrives one after another, for example, blocking an interval if it does in this way, an end time of reproduction (decoding) of a receive packet can be brought forward as a result. Since you make it wait each other and control is performed as usual on the other hand, even if delay fluctuation can be absorbed and transit delay fluctuation varies for every packet, a problem that it originates in that and reproduction breaks off is not generated.

[0013] However, since reproduction may become discontinuous with change of a reference packet, it is more desirable only at the time of reception of a silent packet to perform such control.

[0014] In one mode of a reproduction waiting disposal method of a packetized voice of this invention. A reference packet which a packetized voice transmitted from the transmitting side was received, and it faced performing reproduction waiting processing for absorbing transit delay fluctuation, and was made into a standard of reproduction waiting processing. A receiving interval with a following receive packet which received after this reference packet, When it judges whether it is shorter than a transmission interval in said transmitting side and it becomes clear that the receiving interval is shorter as a result of said judgment, Reproduction waiting processing is newly started by making into a new reference packet a packet of said succession which was the target of the judgment, and regeneration is started about the old reference packet, without waiting for expiration of reproduction waiting time.

[0015] For example, if a transmission delay amount of each packet sent out by regular intervals (predetermined interval) from the transmitting side is the same, a packet should arrive at the interval as the transmitting side also with same receiver (with regular intervals). When a packet (reference packet) which arrived first can give the biggest delay and arrives for a certain reason for example, however, since a delaying amount of a following packet is smaller than a delaying amount of a reference packet, As a result, the packet receiving interval in a receiver is got blocked rather than a packet transmission interval of the transmitting side. In such a case, since necessity which waits for reproduction of a packet becomes low, about a packet which received previously, reproduction waiting processing is newly performed on the basis of a packet which turned to regeneration, without waiting for expiration of the original reproduction waiting time, instead arrived now. Thereby, both sides of an effect which brings an end time of packet reproduction forward, and an effect of absorbing transit

delay fluctuation can be obtained.

[0016]

[Embodiment of the Invention]the following and an embodiment of the invention -- it explains with reference to a \*\*\*\*\* drawing.

[0017]Drawing 1 is a block diagram showing the important section composition of the packetized voice transmission equipment concerning an embodiment of the invention.

[0018]In drawing 1, the terminal interface part 1 receives an audio signal from a terminal, and transmits an audio signal to a terminal.

[0019]The audio coding section 2, the audio decoding section 8, and the owner sound / silent judgment part 3 are connected to this terminal interface part 1, respectively.

[0020]The audio coding section 2 codes the audio signal received from the terminal interface part 1. The packet assembly part 4 is connected to the audio coding section 2. The packet assembly part 4 receives the coded voice signal coded by the audio coding section 2, and assembles it to a packet.

[0021]. [ whether an owner sound / silent judgment part 3 is the sections (owner sound section) which included significant speech information in the audio signal received from the terminal interface part 1, and ] It judges for every voice interval which packet-izes whether it is the section (silent interval) which does not include significant speech information, the result is notified to the packet assembly part 4, and an owner sound / non-sound information is set as a packet.

[0022]The packet assembly part 4 is connected to the transmission line interface section 5. The transmission line interface section 5 is provided with the function which receives a packetized voice from the packet assembly part 4, and is sent out to a transmission line, and the function which transmits the packetized voice which received from the transmission line to the packet decomposition part 6.

[0023]The packet decomposition part 6 decomposes the packetized voice which received from the transmission line interface section 5, and extracts a coded voice signal, a time stamp, and an owner sound / non-sound information. The packet decomposition part 6 is connected to the delay fluctuation absorption part 7. The delay fluctuation absorption part 7 accumulates temporarily the receipt time of the packetized voice notified from the coded voice signal extracted by the packet decomposition part 6, a time stamp, an owner sound / non-sound information, and the timer 9, It waited, by the time it outputted to the audio decoding section 8, and time was inserted, and it has the function which absorbs the delay fluctuation of a received voice packet.

[0024]The audio decoding section 8 decrypts the coded voice signal received from the delay fluctuation absorption part 7, and sends it out to the terminal interface part 1. It is connected to the packet assembly part 4 and the packet decomposition part 6, and the timer 9 notifies time. In the packet assembly part 4, it sets up into a packet by using as a time stamp time notified from the timer 9.

[0025]From the receipt time of the packetized voice accumulated in the time stamp and the delay fluctuation absorption part 7 which were set up into the received voice packet with the coded voice signal in the fluctuation calculation part 10. The fluctuation time of a received voice packet is calculated and it has a function which controls the transmission timing of the coded voice signal from the delay fluctuation absorption part 7 to the audio decoding section 8.

[0026]The portion (reference mark 12) surrounded by a dotted line constitutes the absorption means of transit delay fluctuation out of drawing 1.

[0027]Next, operation of the packetized voice transmission equipment of drawing 1 is explained.

[0028]It is coded by the audio coding section 2 and the audio signal inputted from the terminal interface part 1 turns into a coded voice signal. The audio signal inputted from the terminal interface part 1 is the section (silent interval) which is the section (owner sound section) included significant speech information, or does not include significant speech information by the owner sound / silent judgment part 3, or \*\* is judged.

[0029]With the decision result of the time (time stamp) notified from the timer 9, and the owner sound / silent judgment part 3, a header is added to the coded voice signal coded by the audio coding section 2 by the packet assembly part 4, and it is assembled by the packet.

[0030]Here, in accommodating an audio signal in an ATM network, it assembles an ATM cell as a packet by the packetized voice assembly part 4. In accommodating an audio signal in a frame relay network, it assembles the frame of a Frame Relay as a packet by the packetized voice assembly part 4.

[0031]In accommodating an audio signal to an IP network, it assembles an IP packet as a packet by the packetized voice assembly part 4. The packet assembled by the packet assembly part 4 is transmitted to a transmission line via the transmission line interface section 5.

[0032]On the other hand, the packetized voice which received via the transmission line interface section 5 from the transmission line is decomposed into a coded voice signal, a time stamp, and an owner sound / non-sound information by the packet decomposition part 6.

[0033]The receipt time of the packetized voice notified from this coded voice signal, a time stamp, an owner sound / non-sound information, and the timer 9 is accumulated in the delay fluctuation absorption part 7 temporarily. In the state where there is no accumulation data in the delay fluctuation absorption parts 7 at the time of a call start, etc., when a packetized voice is received, only the time beforehand set to before the output from the reception to the packet decomposition part 6 of the packetized voice to the audio decoding section 8 waits, and time is inserted.

[0034]The coded voice signal of the received voice packet after it is read from the

delay fluctuation absorption part 7 to the audio decoding section 8 for every fixed time the cycle equivalent to the time length of the audio signal included in one packet. Thereby, if it is less than the waiting time inserted by the delay fluctuation absorption part 7 even if the receiving interval of the packetized voice under telephone call was extended from the processing cycles of the audio decoding section under the influence of delay fluctuation, in the audio decoding section 8, a coded voice signal can be decrypted continuously.

[0035]The audio signal decrypted by the audio decoding section 8 is transmitted to the terminal side via the terminal interface part 1.

[0036]When the receive packet of the head at the time of a call start arrives in response to the shortest delay fluctuation, it is satisfactory in the above-mentioned operation. However, temporarily, when the receive packet of the head at the time of a call start arrives in response to the greatest delay fluctuation, if it is based on a top receive packet, even if the receiving interval between packets may be shortened as for the packetized voice which receives during a telephone call, it will not be extended.

[0037]Therefore, in such a situation, the necessity which waits to read-out of the coded voice signal by the audio decoding section 8, and carries out time control by the delay fluctuation absorption part 7 falls. That is, making it wait each other and inserting time uniformly results in increasing the End-to-End transmission delay time of the part on the contrary.

[0038]So, the packet which received small delay fluctuation also in the packet which receives during a telephone call is controlled by this embodiment to control by waiting as a standard selectively. For this reason, the fluctuation calculation part 10 finds "the relative fluctuation time" of each receive packet to the packet which carried out the operation based on the following (1) types (and (2) types), made it wait for mutually, and was made into the standard of control.

[0039]

Delay fluctuation over the receive packet before  $PDV_n = PDV_p + \dots$  (1)

Delay fluctuation = to a front receive packet (receipt time of the receive packet before receipt time - of a now receive packet) -(time stamp value of receive packet before time stamp value - of now receive packet)..... (2)

$PDV_n$ : The delay fluctuation over the reference packet of the receive packet before delay fluctuation  $PDV_p$ : to the reference packet of a receive packet, in addition  $PDV_n$  are set to 0 now at the time of reference packet reception.

[0040]Here, in short,  $PVD_n$  expresses the difference of the transit delay fluctuation which the reference packet received, and the transit delay fluctuation which the succession packet to this reference packet to which its attention is paid received. That is, above-mentioned (1) type is accumulating the transit delay fluctuation with a receive packet relative now over the receive packet (front receive packet) in front of one, and the transit delay fluctuation with a receive packet relative now over a

reference packet will be searched for.

[0041]If above-mentioned (2) types subtract a transmission interval from a receiving interval and the receiving interval is shortened in short compared with the transmission interval as for them, (2) types will take a negative value. After all (1) type by accumulating the relative amount of fluctuation calculated by (2) formulas until it results in a reference packet, It will be judged any are larger between the transmission interval in the transmitting side and the receiving interval in a receiver about the succession packet (now receive packet) and reference packet to which its attention is paid.

[0042]In (2) types, since the time stamp value attached to the packet is considered to express the transmitting time of the packet, it is asking for the transmission interval using the time stamp.

[0043]When PDVn becomes a negative value as a result of the operation based on above-mentioned (1) type, the packet receiving interval will be relatively shortened to the packet in which the packetized voice which received this time inserted the queuing time beforehand set up by the delay fluctuation absorption part 7.

[0044]That is, the reference packet which controlled by making it wait each other in this case can judge with having received bigger delay fluctuation than a receive packet this time.

[0045]And it is further expected once also about the packet which receives next that the receiving interval of a packet is shortened.

[0046]Under such a receiving condition, making it wait each other uniformly by making a top packet into a reference packet, and inserting time results in delaying reproduction (decoding) of a packet on the contrary.

[0047]Therefore, in above-mentioned (1) type, when PDVn becomes a negative value, the packetized voice which received this time is newly changed into a reference packet. And the queuing time set up beforehand is newly inserted to the reference packet after the change, and coded voice data is outputted to the audio decoding section 8 after an appropriate time.

[0048]On the other hand, the original reference packet is immediately sent out to the audio coding section 8, without making it wait each other and waiting for expiration of a period.

[0049]Thus, the packetized voice which arrived in response to smaller delay fluctuation can be made into the reference packet which controls by waiting by the delay fluctuation absorption part 7. That is, according to a receiving condition, it becomes possible to change a reference packet dynamically.

[0050]Since such a series of processings can be fundamentally performed only by the easy operation which used the time stamp value and the timer value, it can fully respond by the existing equipment configuration, and, moreover, procedure is very simple. Therefore, realization is easy.

[0051] Hereafter, characteristic operation and effect of the device of this embodiment are concretely explained using drawing 2.

[0052] As shown in the left-hand side of drawing 2, a transmitting side device shall transmit the packet A, B, and C and D. The transmission interval of each packet is set to "2 (relative value)."

[0053] In drawing 2, a delaying amount (common delaying amount) peculiar to a transmission line is set to "7 (relative value)", and sets each amount of delay fluctuation of packet A-D (relative value) to "4", "3", "3", and "2." The intersection of a transit delay is shown in a straight line among drawing 2, and the wavy line shows the portion of delay fluctuation of each packet.

[0054] The portion surrounded by the thick dotted line in the middle of drawing 2 is a portion which shows receiving operation. The portion surrounded by the thick dotted line in the lower right of drawing 2 is a portion which shows the reproduction motion by this invention, and the portion shown in the upper right by surrounding by a thick dotted line is a portion which shows the example of reproduction by a conventional system. In drawing 2, reproduction waiting time is indicated to be "WT."

[0055] The packet A is received at the time t6 with the greatest delay fluctuation "4." The following packet B is received at the time t7 with delay fluctuation "3." It means that the relative delay fluctuation in this case is set to  $3-4=-1$ , and only "1" was shortened from the transmission interval as for the relative receiving interval of the packet A and the packet B.

[0056] In this case, as a thick dotted line surrounds and shows to the lower right side of drawing 2, the packet A is immediately turned to regeneration.

[0057] And a reference packet is changed into the packet B which received now, and the reproduction waiting control on the basis of this packet B is newly started.

[0058] Then, the packet C is received at the time t8 with delay fluctuation "3." In this case, since there is no difference in the delay fluctuation by reference packet B and the packet C (getting it blocked relative delay fluctuation is "0"), the reproduction waiting control on the basis of the packet B is continued.

[0059] Then, the packet D arrives at the time t10 with the minimum delay fluctuation "2." In this case, the relative delay fluctuation over front receive-packet C is "-1." And since the relative delay fluctuation over reference packet B of front receive-packet C was "0", the relative delay fluctuation over reference packet B of the packet D which received now carries out accumulation of each fluctuation value, and is set to  $0+(-1)=-1$ .

[0060] That is, it means that the interval in a receiver was shortened compared with the interval between the packet B and the packet D in the transmitting side only as for "1." Therefore, the packet B is immediately turned to regeneration in this case, without waiting for expiration of reproduction waiting time (time t10).

[0061] On the other hand, reproduction waiting control is newly started by making the



packet D into a reference packet.

[0062]Since the packet C has arrived before the packet C which newly turned into a reference packet, in the time t12, it sends out to a regeneration process. And at the time t13, the reproduction waiting time on the basis of the packet D expires, and the packet D is sent out to a regeneration process at this time.

[0063]Thus, according to the method of this invention, in the time t14, all packet A-D that received can be sent out to regeneration.

[0064]On the other hand, as shown in the upper right of drawing 2, in the conventional method, reproduction waiting control is performed on the basis of the top packet A, and the packet A is sent to regeneration at the time t9. And in the time t15, all packet A-D that received can be sent out to regeneration.

[0065]If the upper right and the lower right of drawing 2 are compared, according to the method of this invention, time to send out all receive packets to regeneration will be brought forward from a conventional system only \*\*\*\* of the time t15 – the time t14 so that clearly.

[0066]However, when the method of this invention is enforced, reproduction of a packet may become discontinuous with change of a reference packet like the period from the time t8 of drawing 2 to the time t10.

[0067]Therefore, as for the operation of PDVn shown in above-mentioned (1) type, and the queuing control to the new packet by the delay fluctuation absorption part 7, it is most preferred that the owner sound / non-sound information extracted by the packet decomposition part 6 perform only to the packetized voice which shows "it is silent."

[0068]In this case, it is possible to reduce the influence of the audibility on the sound which may be generated when you make it wait each other and the reference packet of control is changed breaking off. If reproduction waiting control of this invention is performed in a silent part, the silent part in conversation will be inserted exactly, without being delayed greatly, and is effective.

[0069]If the main point of the reproduction waiting control of this invention explained above is summarized, it will become like drawing 3.

[0070]That is, the relative delay fluctuation (PVDn) over the reference packet of the packet (now receive packet) which received is searched for now (Step 200). Next, it is judged whether the value of relative delay fluctuation (PVDn) is negative (Step 201).

[0071]In a negative case, the packet which makes it wait each other and serves as a standard of control is changed into a receive packet now (Step 202). In the judgment of Step 201, when it is not negative, the queuing control on the basis of a front receive packet is continued (Step 203).

[0072]It can change and this invention can apply many things. Generally, since a coded voice signal is outputted with a constant interval, the time stamp set as a packetized voice also serves as regular intervals from an audio coding section.

[0073]For this reason, in a receiver, it is possible to detect abandonment of the packet within a network by supervising the interval of the time stamp of the packetized voice which receives continuously by the packet decomposition part 6. Then, the packet decomposition part 6 which detected abandonment of the packet outputs a dummy packet to the delay fluctuation absorption part 7 with the flag which shows the information on abandonment generating.

[0074]The audio decoding section 8 which read the straw-man packet to which the flag which shows the information on abandonment generating was added outputs the decoded speech by the frame disappearance compensation processing which is silent or is defined by a voice decryption algorithm to the terminal interface part 1. Detection of packet discarding is realizable also by the continuity surveillance of the sequence number of a RTP (Real time Protocol) header.

[0075]To the packet to which the flag which shows the information on packet discarding was added, calculation of the fluctuation time by the formula (1) and a formula (2) is not performed.

[0076]Thus, according to this embodiment, it becomes possible to make it wait each other on the basis of the packet which received smaller delay fluctuation for delay fluctuation absorption, and to perform control with a packetized voice receiving set, and can contribute to shortening of End-to-End transmission delay time.

[0077]Drawing 4 shows the entire configuration of the system which performs communication through a wide area network like the Internet. The reference mark 10 is a wide area network among drawing 4, the reference marks 20 and 30 are local area networks (or home network), and the reference marks 40 and 50 are gateway units.

[0078]The reference marks 60-110 are computer terminals. The reference mark 120 is a terminal for surveillance.

[0079]The packetized voice transmission equipment of drawing 1 is built in the gateway units 40 and 50. Thereby, the gateway units 40 and 50 can have a function in which absorption of transit delay fluctuation of a packetized voice and early regeneration can be reconciled, without making composition complicate.

[0080]Drawing 5 is a figure for explaining the relation between packetized voice transmission equipment and the recording medium which recorded the program for performing the procedure of above-mentioned this invention.

[0081]The program for making the characteristic operation mentioned above on the main part 300 of packetized voice transmission equipment perform may be accumulated in the peculiar database 302 which may be recorded on the recording medium 301 of the simple substance, and is on the broader-based network 10.

[0082]The recording medium 301 is used inserting in the main part 300 of packetized voice transmission equipment. When the program is built in the database 302, the program is downloaded and used for the main part 300 of packetized voice transmission equipment via the wide area network 10.

[0083]

[Effect of the Invention]By performing operation of changing dynamically the packet used as the standard of reproduction waiting control when according to this invention a receiving interval becomes short and is received compared with a transmission interval, as explained above, It becomes possible to shorten total time until it sends out a receive packet to regeneration, absorbing propagation delay fluctuation. Since the method of this invention is a simple method which does not need a special equipment configuration, it is easy to realize.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The block diagram showing the composition of the packetized voice transmission equipment concerning an embodiment of the invention

[Drawing 2]The figure for explaining concrete operation and effect of the packetized voice transmission equipment of drawing 1

[Drawing 3]The flow chart showing the characteristic operation procedures in the packetized voice transmission equipment of drawing 1

[Drawing 4]The figure showing the entire configuration of an example of the communications system through a wide area network

[Drawing 5]The figure for explaining the relation between packetized voice transmission equipment and the recording medium which recorded the program for performing the reproduction waiting control method of this invention

[Description of Notations]

- 1 Terminal interface part
- 2 Audio coding section
- 3 An owner sound / silent judgment part
- 4 Packet assembly part
- 5 Transmission line interface section
- 6 Packet decomposition part
- 7 Delay fluctuation absorption part
- 8 Audio decoding section
- 9 Timer
- 10 Fluctuation calculation part